

Penerapan Konsep Algoritma Genetika untuk Penjadwalan Kegiatan Perkuliahan Semester Ganjil Kurikulum 2012 di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI

PUTRA BAHTERA JAYA BANGUN, SISCA OCTARINA, DAN GUSTI AHTA VIRGO

Jurusan Matematika, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

INTISARI: Jadwal terhadap suatu kegiatan merupakan hal yang penting dan rumit untuk dilakukan. Permasalahan yang sering disebut dengan *University Timetabling Problem* (UTP) ini, memerlukan banyak pertimbangan diantaranya jumlah mahasiswa, jumlah dosen yang tidak sebanding dengan jumlah mata kuliah, jumlah ruangan yang dipakai, serta waktu perkuliahan yang telah ditentukan. Konsep algoritma genetika dapat diterapkan dalam pembuatan penjadwalan perkuliahan. Dengan aplikasi algoritma genetika, diperoleh suatu penjadwalan kegiatan perkuliahan semester ganjil kurikulum 2012 di jurusan Matematika FMIPA UNSRI.

KATA KUNCI: algoritma genetika, penjadwalan, slot waktu

ABSTRACT: Schedule to an activity is important and complicated to do. The problem is often called the University Timetabling Problem (UTP), requires many considerations including the number of students, the number of lecturers who are not proportional to the number of courses, number of rooms used, and the time courses that have been determined. The concept of genetic algorithms can be applied in making scheduling lectures. With the application of genetic algorithm, obtained a college semester of odd scheduling of activities in 2012 at Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Science UNSRI.

KEYWORDS: Genetic algorithm, scheduling, time slot

1 PENDAHULUAN

Jadwal terhadap suatu kegiatan merupakan hal yang penting dilakukan agar kegiatan tersebut berlangsung dengan lancar. Penyusunan jadwal kegiatan ini berkaitan dengan berbagai syarat yang harus dipenuhi sehingga memerlukan banyak pertimbangan untuk mendukung pelaksanaan kegiatan tersebut^[1].

Jadwal kegiatan perkuliahan pada suatu universitas merupakan hal yang rumit dikerjakan. Permasalahan yang sering disebut dengan *University Timetabling Problem* (UTP) ini, memerlukan banyak pertimbangan diantaranya jumlah mahasiswa, jumlah dosen yang tidak sebanding dengan jumlah mata kuliah, jumlah ruangan yang dipakai, serta waktu perkuliahan yang telah ditentukan^[2,3].

Model jadwal kegiatan perkuliahan yang baik yaitu tidak adanya dua mata kuliah dalam waktu bersamaan yang diampu oleh satu dosen serta mahasiswa dapat mengambil mata kuliah wajib dan pilihan pada semester sebelumnya untuk mengulang maupun sesudahnya. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah algoritma genetika agar suatu solusi penjadwalan merupakan solusi alternatif dengan

tidak memerlukan waktu yang lama dan mampu memberikan solusi pada waktu kapanpun.

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya^[1,4] yang belum mengakomodasi dosen yang mengajar dan akan diterapkannya kurikulum baru tahun 2012 pada tahun akademik 2012/2013 di Jurusan Matematika, maka penelitian tentang jadwal perkuliahan perlu diteliti lebih lanjut dengan mempertimbangkan syarat-syarat yang ada.

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi oleh semua mata kuliah wajib dan pilihan yang terdapat pada semester ganjil. Jumlah hari yang tersedia sebanyak 5 hari dalam 1 minggu, dimana khusus untuk hari Selasa dijadwalkan untuk mata kuliah yang dosennya berasal dari jurusan lain seperti Fisika, Kimia, dan Biologi. Kurikulum yang dipakai dalam pembuatan jadwal yaitu kurikulum tahun 2012. Mata Kuliah Praktikum, Mata Kuliah Umum (MKU) dan Bahasa Inggris jadwalnya tidak ditentukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh jadwal alternatif pada kegiatan perkuliahan semester ganjil tahun ajaran 2012/2013 di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI dengan menggunakan Algoritma Genetika.

TABEL 1: Daftar mata kuliah wajib yang akan dijadwalkan

No.	Mata Kuliah	Kode	SKS	Semester
1.	Pengantar Ilmu Komputer (PIK)	MIP 13708	2	1
2.	Kalkulus I (1)	MIP 11108	2	1
3.	Kalkulus I (2)	MIP 11108	2	1
4.	Kalkulus Peubah Banyak (1)	MMP 21108	2	3
5.	Kalkulus Peubah Banyak (2)	MMP 21108	2	3
6.	Aljabar Linier Elementer (1)	MMP 21208	2	3
7.	Aljabar Linier Elementer (2)	MMP 21208	2	3
8.	Matematika Keuangan	MMP 22408	3	3
9.	Teori Peluang (1)	MMP 22108	2	3
10.	Teori Peluang (2)	MMP 22108	2	3
11.	Metode Numerik	MMP 31208	3	3
12.	Analisis II (1)	MMP 41108	3	5
13.	Fungsi Kompleks (1)	MMP 31108	2	5
14.	Fungsi Kompleks (2)	MMP 31108	2	5
15.	Aljabar II	MMP 31308	3	5
16.	Persamaan Diferensial Parsial	MMP 31408	3	5
17.	Matematika Asuransi	MMP 32108	3	5
18.	Metodologi Penelitian	MMP 42108	2	7

2 METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 semester dari bulan September 2011-Februari 2012. Metode penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

Identifikasi Mata kuliah

1. Mengidentifikasi semua mata kuliah yang akan dijadwalkan untuk semester ganjil Tahun Akademik 2011/2012.
2. Memilih mata kuliah yang hanya akan dijadwalkan oleh pihak Jurusan Matematika.
3. Membuat tabel mata kuliah, tabel dosen, tabel ruangan, tabel pengajar, dan tabel alokasi waktu.

Penyusunan Jadwal dengan Algoritma Genetika

1. Penentuan *hard constraints* dan *soft constraints*.
2. Representasi kromosom/calón solusi yang didekkan menggunakan bilangan bulat ke dalam matriks berupa slot waktu perkuliahan.
3. Inisialisasi Populasi Awal yaitu himpunan/kumpulan dari calon solusi/kromosom berupa matriks slot waktu perkuliahan.
4. Penentuan Fungsi *Fitness* dengan menghitung setiap pelanggaran yang terjadi dari *hard constraints* dan *soft constraints* pada calon solusi

akan bertambah 1.

$$Fungsi\ fitness = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n w_i c_i(p)}$$

Nilai yang dihasilkan tersebut menandakan seberapa optimal solusi yang diperoleh, dengan kata lain dalam penjadwalan perkuliahan semakin kecil jumlah pelanggaran yang dihasilkan maka solusi yang dihasilkan akan semakin baik.

5. Seleksi. Pada seleksi dilakukan penilaian atas nilai *fitness* dengan menggunakan seleksi roda roulette. Akibatnya, *fitness* yang memiliki kualitas kromosom paling baik memiliki kemungkinan terpilih dalam generasi/iterasi selanjutnya lebih besar.
6. *Crossover* ditentukan secara acak satu gen/ indeks dari masing-masing pada dua kromosom/calón solusi induk, kemudian lakukan pertukaran hanya pada gen/ indeks jadwal saja.
7. Mutasi dilakukan dengan memilih acak kromosom/calón solusi yang terbaik, menentukan dua gen/ indeks dari kromosom/calón solusi kemudian mengubah bit yang ada di dalam gen/ indeks tersebut.
8. Kondisi selesai, jika setelah beberapa generasi/iterasi berturut-turut nilai *fitness* terbaik tidak mengalami perubahan kembali. Maka, diambil kromosom/calón solusi dengan nilai *fitness* terbaik sebagai solusi dan memasukkannya ke

TABEL 2: Daftar mata kuliah pilihan yang akan dijadwalkan

No.	Mata Kuliah	Kode	SKS	Bidang Ilmu
1.	Teori Ukuran	MMP 41308	3	Matematika Murni
2.	Teori Bilangan	MMP 31708	3	Matematika Murni
3.	Matematika Lingkungan	MMP 32808	3	Optimasi
4.	Program Linier	MMP 42908	3	Optimasi
5.	Teori Graf	MMP 33208	3	Optimasi
6.	Teori Kontrol	MMP 32708	3	Optimasi
7.	Analisis Data Kategorik	MMP 33708	3	Statistika
8.	Desain Eksperimen	MMP 33608	3	Statistika
9.	Komputasi Statistik	MMP 42508	3	Statistika
10.	Pengantar Proses Stokastik	MMP 33908	3	Statistika
11.	Demografi	MMP 34308	3	Aktuaria
12.	Simulasi Aktuaria	MMP 42708	3	Aktuaria
13.	Program Komputer Lanjut	MMP 23108	3	Komputasi
14.	Basis Data	MMP 34708	3	Komputasi

dalam matriks slot waktu untuk membentuk suatu jadwal perkuliahan.

9. Pembuatan Jadwal Perkuliahan

10. Analisis Hasil Akhir.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Mata kuliah yang didata adalah mata kuliah yang terdapat pada semester ganjil tahun ajaran 2011/2012 yang telah dipilih oleh Jurusan Matematika.

Ruangan yang dipakai dalam proses penjadwalan ini hanya 4 ruangan yaitu ruang D3101, D3201, D6101, dan D6201 sedangkan laboratorium komputasi dijadwalkan berbeda oleh asisten bersangkutan.

Kegiatan perkuliahan dimulai dari pukul 08.00 WIB sampai pukul 15.30 WIB tiap harinya dengan memiliki 4 hari perkuliahan sehingga jumlah slot waktu yang digunakan dalam satu minggu yaitu 32 slot waktu (satu hari hanya 8 slot waktu) dari hari Senin, Rabu, Kamis, dan Jumat. Waktu istirahat siang antara pukul 11.50 WIB sampai dengan pukul 13.00 WIB. Daftar slot waktu perkuliahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Untuk pembuatan penjadwalan, digunakan program aSc Timetables yang berisi mata kuliah, dosen, ruangan, slot waktu secara manual. Jadwal mata kuliah berdasarkan distribusi kromosom dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan,

diperoleh penjadwalan alternatif sebagai sebagaimana diberikan oleh Tabel 6.

4 KESIMPULAN

Konsep algoritma genetika yang telah diaplikasikan pada proses penjadwalan kegiatan perkuliahan semester ganjil kurikulum 2012 di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI dapat diselesaikan, dengan memenuhi kondisi dan syarat yang telah ditentukan. Jadwal yang telah dihasilkan, merupakan jadwal yang diperoleh dari kromosom 5 generasi ke-19.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nurhasanah, 2011, Penerapan Pewarnaan Simpul Graf dengan Algoritma Welsh Powell Untuk Penjadwalan Kegiatan Perkuliahan (Studi Kasus : Penjadwalan Kegiatan Perkuliahan di Jurusan Matematika FMIPA UNSRI), *Skripsi*, Jurusan Matematika FMIPA UNSRI
- [2] Karova, M., 2004, Solving Timetabling Problems Using Genetic Algorithms, *Proceeding of Meeting the Challenges of Electronics Technology Progress*, 27th International Spring Seminar, Vol.1, page 96-98, Bulgaria
- [3] Nugraha, I., 2008, *Aplikasi Algoritma Genetika untuk Optimalisasi Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar. Strategi Algoritmik*. Jurusan Teknik Informatika, ITB Bandung
- [4] Rahman, A., 2009, Metode Penjadwalan Kuliah Model Class-Teacher dengan Menggunakan Pewarnaan Busur, *Skripsi*, Jurusan Matematika FMIPA UNSRI

TABEL 3: Daftar nama mata kuliah dan tim pengajarnya

No.	Mata Kuliah	Pengajar	Simbol
1.	Pengantar Ilmu Komputer (PIK)	Drs. Ali Amran, M.T	V1
2.	Kalkulus I (1)	Oki Dwipurwani, M.Si	V2
3.	Kalkulus I (2)	Oki Dwipurwani, M.Si	V3
4.	Kalkulus Peubah Banyak (1)	1. Drs. Putra BJ Bangun, M.Si 2. Evi Yuliza, M.Si	V4
5.	Kalkulus Peubah Banyak (2)	1. Drs. Putra BJ Bangun, M.Si 2. Evi Yuliza, M.Si	V5
6.	Aljabar Linier Elementer (1)	1. Novi Rustiana Dewi, M.Si 2. Hj. Des Alwine Z., M.Si	V6
7.	Aljabar Linier Elementer (2)	1. Novi Rustiana Dewi, M.Si 2. Hj. Des Alwine Z., M.Si	V7
8.	Matematika Keuangan	1. Yuli Andriani, M.Si 2. Endang Sri K., M.Si	V8
9.	Teori Peluang (1)	1. Dr. Ngudiantoro, M.Si 2. Sri Indra Maiyanti, M.Si 3. Oki Dwipurwani, M.Si	V9
10.	Teori Peluang (2)	1. Dr. Ngudiantoro, M.Si 2. Sri Indra Maiyanti, M.Si 3. Oki Dwipurwani, M.Si	V10
11.	Metode Numerik	1. Sisca Octarina, M.Sc 2. Evi Yuliza, M.Si 3. Yuli Andriani, M.Si	V11
12.	Analisis II	1. Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si 2. Irmeilyana, M.Si	V12
13.	Fungsi Kompleks (1)	1. Indrawati, M.Si 2. Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si	V14
14.	Fungsi Kompleks (2)	1. Indrawati, M.Si 2. Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si	V15
15.	Aljabar II	1. Dra. Ning Eliyati, M.Pd 2. Novi Rustiana Dewi, M.Si	V16
16.	Persamaan Diferensial Parsial	1. Drs. Putra BJ Bangun, M.Si 2. Evi Yuliza, M.Si	V17
17.	Matematika Asuransi	1. Hj. Des Alwine Z., M.Si 2. Endang Sri K., M.Si	V18
18.	Metodologi Penelitian	1. Dr. Ngudiantoro, M.Si 2. Yuli Andriani, M.Si	V19
19.	Teori Ukuran	Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si	V20
20.	Teori Bilangan	1. Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si 2. Dra. Ning Eliyati, M.Pd	V21
21.	Matematika Lingkungan	1. Dr. Ngudiantoro, M.Si 2. Irmeilyana, M.Si	V22
22.	Program Linier	Drs. Sugandi Yahdin, M.M	V23
23.	Teori Graf	1. Sisca Octarina, M.Sc 2. Novi Rustiana Dewi, M.Si	V24

24. Teori Kontrol	Drs. Endro Setyo Cahyono, M.Si	V25
25. Analisis Data Kategorik	1. Sri Indra Maiyanti, M.Si	
	2. Hj. Dian Cahyawati, M.Si	V26
26. Desain Eksperimen	1. Sri Indra Maiyanti, M.Si	
	2. Drs. Robinson Sitepu, M.Si	V27
27. Komputasi Statistik	1. Drs. H. Eddy Roflin, M.Si	
	2. Oki Dwipurwani, M.Si	
	3. Hj. Dian Cahyawati, M.Si	V28
28. Pengantar Proses Stokastik	1. Drs. Robinson Sitepu, M.Si	
	2. Dr. Ngudiantoro, M.Si	V29
29. Demografi	Indrawati, M.Si	V30
30. Simulasi Aktuaria	Endang Sri K., M.Si	V31
31. Program Komputer Lanjut	Drs. Ali Amran, M.T	V32
32. Basis Data	Drs. Ali Amran, M.T	V33

TABEL 4: Jadwal alternatif mata kuliah berdasarkan distribusi kromosom

D3101	D3201	D6101	D6201
v3	v6	v18	4
v3	v6	v18	8
v11	10	v31	12
v11	14	v31	v27
v11	18	v31	v27
v10	22	v13	v27
v10	26	v13	28
29	30	31	32
33	v2	v19	v12
v4	v2	v19	v12
v4	42	v19	v12
v1	v7	47	48
v1	v7	v22	52
v9	54	v22	56
v9	58	v22	60
61	62	63	64
v5	66	67	68
v5	v17	v20	72
73	v17	v20	v23
77	v17	v20	v23
v14	82	83	v23
v14	v21	v25	v30
89	v21	v25	v30
93	v21	v25	v30
97	v16	v24	v26
101	v16	v24	v26
v8	v16	v24	v26
v8	110	v28	v29
v8	114	v28	v29
v32	v15	v28	v29
v32	v15	123	124
v32	v15	127	128